

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

DANILLO VICENTE CALDAS COSTA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO
SANGUÍNEO CONTÍNUA E INTERMITENTE NA FORÇA MUSCULAR EM
UNIVERSITÁRIOS**

JOÃO PESSOA - PB

2018

DANILLO VICENTE CALDAS COSTA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO
SANGUÍNEO CONTÍNUA E INTERMITENTE NA FORÇA MUSCULAR EM
UNIVERSITÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de graduação Bacharelado em Educação
Física do Departamento de Educação Física da
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Meireles de Pontes

JOÃO PESSOA – PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

C838e Costa, Danillo Vicente Caldas.

EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO CONTÍNUA E INTERMITENTE NA FORÇA MUSCULAR EM UNIVERSITÁRIOS / Danillo Vicente Caldas Costa. - João Pessoa, 2018.

34 f. : il.

Orientação: Luciano Meireles de Pontes Pontes.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Oclusão terapêutica. 2. Exercício físico. 3. Força muscular. I. Pontes, Luciano Meireles de Pontes. II. Título.

UFPB/BC

DANILLO VICENTE CALDAS COSTA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO
SANGUÍNEO CONTÍNUA E INTERMITENTE NA FORÇA MUSCULAR EM
UNIVERSITÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de graduação Bacharelado em Educação
Física do Departamento de Educação Física da
Universidade Federal da Paraíba.

Monografia aprovada em: ____/____/____

Banca examinadora



Prof. Dr. Luciano Meireles de Pontes (UFPB)
Orientador



Prof. Dr. Gabriel Rodrigues Neto (UFPB)
Membro

Prof. Dra Maria Dilma Simões Brasileiro (UFPB)
Membro

João Pessoa
2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha base, minha família. Sem eles, nada disso seria possível. Todo o apoio, incentivo, sacrifício e orações para que eu chegasse até aqui. Minha mãe e meu pai, duas pessoas incríveis que sempre se doaram e nunca mediram esforços para que não me faltasse nada. E, realmente, nunca faltou amor. Maria, minha tia que sempre fez tudo por mim com muito amor. Minha irmã, companheira de todas as horas, que sempre me incentivou, sempre me colocou para cima e acreditou no meu potencial. Minha vó Toinha, mulher mais guerreira que conheço e com o coração mais puro, por todo o apoio, todo o carinho e ensinamentos. A minha namorada Gabi, por toda a paciência, os puxões de orelha, as injeções de ânimo, a companhia, por ser tão maravilhosa em tudo, te amo, linda.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu Pai, meu Senhor, Aquele a quem devo minha vida e Aquele que permitiu que tudo isso acontecesse. Te amo!

A todos os amigos que torceram por mim e me ajudaram, em especial, Caio Tibério, amigo leal, com quem compartilhei de todos os momentos nesses anos de graduação. Luís Alberto, Rogério Andrade, Marlon Madeiro, Diego Medeiros, José Eduardo, Welton Delfino, Breno Feitosa e tantos outros, meu muito obrigado.

Meu orientador, Luciano Meireles por toda a disposição em me ajudar e ensinar.

Ao meu coorientador Gabriel Rodrigues, um amigo especial por quem tenho muita admiração, estima e dívida por tanta consideração e ensinamentos ao longo da minha graduação.

RESUMO

Objetivo: o objetivo do presente estudo foi comparar o efeito do treinamento de força (TF) com restrição de fluxo sanguíneo (RFS) contínua ou intermitente sobre a força muscular dinâmica (FMD) e força muscular isométrica (FMI) de homens saudáveis. **Métodos:** dezessete homens com experiência em TF e faixa etária de 18 a 36 anos foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais: a) quatro exercícios de baixa carga a 20% de 1RM combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua (BC+RFSC) e b) quatro exercícios de baixa carga a 20% de 1RM combinado com a restrição de fluxo sanguíneo intermitente (BC+RFSI). Foram realizadas 12 sessões de TF (duração de seis semanas, sendo duas vezes por semana). Antes e após essas sessões foram avaliadas a FMD (através de teste de 1RM) e FMI (através de teste de dinamometria manual). **Resultados:** observou-se que não houve diferenças entre os grupos para todas as variáveis ($p > 0,05$), porém, as duas formas de RFS parecem promover melhorias nos valores médios quando comparado pré e pós-teste nas variáveis da FMD e FMI. **Conclusão:** as duas formas de RFS (contínua ou intermitente) parecem promover melhorias nos valores médios quando comparado pré e pós-teste nas variáveis da FMD e FMI.

Palavras-chave: Oclusão terapêutica, exercício físico, força muscular.

ABSTRACT

Objective: The objective of the present study was to compare the effect of continuous or intermittent strength training (TF) on dynamic muscle strength (FMD) and isometric muscle strength (IMF) in healthy men. **Methods:** seventeen men with experience in TF and age group of 18 to 36 years were randomly divided into two experimental groups: a) four low loading exercises at 20% of 1RM combined with continuous blood flow restriction (BC + RFSC) and b) four exercises of low load at 20% of 1RM combined with restriction of intermittent blood flow (BC + RFSI). Twelve sessions of TF were performed (duration of six weeks, being twice a week). Before and after these sessions, FMD (through 1RM test) and IMF (through a manual dynamometry test) were evaluated. **Results:** it was observed that there were no differences between the groups for all variables ($p > 0.05$), but the two forms of SFR seem to promote improvements in the mean values when compared pre and post test in the FMD and IMF variables. **Conclusion:** The two forms of RFS (continuous or intermittent) seem to promote improvements in the mean values when compared pre and post test in FMD and IMF variables.

Keywords: Therapeutic occlusion, physical exercise, muscular strength.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BC+RFSC	Baixa Carga + Restrição de Fluxo Sanguíneo Contínua
BC+RFSI	Baixa Carga + Restrição de Fluxo Sanguíneo Intermitente
FMD	Força Muscular Dinâmica
FMI	Força Muscular Isométrica
IMC	Índice de Massa Corporal
TF	Treinamento de Força
RFS	Restrição de Fluxo Sanguíneo
RFSC	Restrição de Fluxo Sanguíneo Contínua
RFSI	Restrição de Fluxo Sanguíneo Intermitente
RML	Resistência Muscular Localizada
1RM	Uma Repetição Máxima
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço

SUMÁRIO

Introdução	14
Métodos.....	15
<i>Sujeitos</i>	<i>15</i>
<i>Procedimento para Coleta de Dados.....</i>	<i>16</i>
<i>Avaliação Antropométrica</i>	<i>16</i>
<i>Determinação do Ponto da Restrição de Fluxo Sanguíneo</i>	<i>17</i>
<i>Força Muscular Isométrica.....</i>	<i>17</i>
<i>Força Muscular Dinâmica Máxima (1RM)</i>	<i>18</i>
<i>Sessões de Treinamento</i>	<i>18</i>
<i>Análises Estatísticas.....</i>	<i>19</i>
<i>Força Muscular Dinâmica Máxima (1RM)</i>	<i>19</i>
<i>Força Muscular Isométrica.....</i>	<i>20</i>
Discussão.....	20
Conclusões	22
Referências	22
APÊNDICES	27
<i>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</i> <i>(TCLE).....</i>	<i>27</i>
ANEXOS.....	29
<i>ANEXO A: COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)</i>	<i>29</i>
<i>ANEXO B: NORMAS DE FORMATAÇÃO DA REVISTA</i>	<i>30</i>

MODALIDADE DO MANUSCRITO: Artigo original.

PERIÓDICO: Motriz – Revista de Educação Física, UNESP, São Paulo, Brasil.

ISSN: 1980-6574

CLASSIFICAÇÃO DO PERIÓDICO: B1 – QUALIS CAPES ATUALIZADO.

TÍTULO: EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO
SANGUÍNEO CONTÍNUA E INTERMITENTE NA FORÇA MUSCULAR EM
UNIVERSITÁRIOS

Autores: Danillo Vicente Caldas Costa, Gabriel Rodrigues Neto, Luciano Meireles de Pontes.

ARTIGO ORIGINAL

Efeito do treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo contínua e intermitente na força muscular em universitários

Danillo Vicente Caldas Costa¹, Gabriel Rodrigues Neto², Luciano Meireles de Pontes³

^{1,2,3} *Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, Brasil.*

Autor responsável: *Luciano Meireles de Pontes. Universidade Federal da Paraíba. Campus I. João Pessoa. Paraíba. Brasil. Cidade Universitária. Departamento de Educação Física. E-mail: msslucianomeireles@gmail.com.*

Resumo

Objetivo: o objetivo do presente estudo foi comparar o efeito do treinamento de força (TF) com restrição de fluxo sanguíneo (RFS) contínua ou intermitente sobre a força muscular dinâmica (FMD) e força muscular isométrica (FMI) de homens saudáveis. **Métodos:** dezessete homens com experiência em TF e faixa etária de 18 a 36 anos foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais: a) quatro exercícios de baixa carga a 20% de 1RM combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua (BC+RFSC) e b) quatro exercícios de baixa carga a 20% de 1RM combinado com a restrição de fluxo sanguíneo intermitente (BC+RFSI). Foram realizadas 12 sessões de TF (duração de seis semanas, sendo duas vezes por semana). Antes e após essas sessões foram avaliadas a FMD (através de teste de 1RM) e FMI (através de teste de dinamometria manual). **Resultados:** observou-se que não houve diferenças entre os grupos para todas as variáveis ($p > 0,05$), porém, as duas formas de RFS parecem promover melhorias nos valores médios quando comparado pré e pós-teste nas

variáveis da FMD e FMI. **Conclusão:** as duas formas de RFS (contínua ou intermitente) parecem promover melhorias nos valores médios quando comparado pré e pós-teste nas variáveis da FMD e FMI.

Palavras-chave: Oclusão terapêutica, exercício físico, força muscular.

Abstract

Objective: The objective of the present study was to compare the effect of continuous or intermittent strength training (TF) on dynamic muscle strength (FMD) and isometric muscle strength (IMF) in healthy men. **Methods:** seventeen men with experience in TF and age group of 18 to 36 years were randomly divided into two experimental groups: a) four low loading exercises at 20% of 1RM combined with continuous blood flow restriction (BC + RFSC) and b) four exercises of low load at 20% of 1RM combined with restriction of intermittent blood flow (BC + RFSI). Twelve sessions of TF were performed (duration of six weeks, being twice a week). Before and after these sessions, FMD (through 1RM test) and IMF (through a manual dynamometry test) were evaluated. **Results:** it was observed that there were no differences between the groups for all variables ($p > 0.05$), but the two forms of SFR seem to promote improvements in the mean values when compared pre and post test in the FMD and IMF variables. **Conclusion:** The two forms of RFS (continuous or intermittent) seem to promote improvements in the mean values when compared pre and post test in FMD and IMF variables.

Keywords: Therapeutic occlusion, physical exercise, muscular strength.

Introdução

O treinamento convencional com pesos muitas vezes se torna inviável para idosos ou mesmo pessoas com necessidades especiais¹. Um método alternativo para indivíduos que não podem realizar exercícios com altas cargas surgiu na década de 60, ganhando maior destaque nos anos 2000, o KAATSU *training*, que consiste no treinamento de força (TF) de baixa carga (20-30% de 1RM) combinado à restrição de fluxo sanguíneo (RFS)². E isto vai contra a recomendação do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) que indica a prática do TF com cargas iguais ou superiores a 65% de uma repetição máxima (1RM) para o aumento da força e hipertrofia muscular³. Porém, pensando no tema supracitado, o KAATSU *training* mostra-se uma forma mais viável para esse tipo de população.

Com a difusão e o crescimento do método, muitas pesquisas foram feitas para enfatizarem ainda mais sua eficácia, mostrando que ele tem sido utilizado para aumentar a força muscular^{4,5,6,7}, a resistência muscular localizada (RML)^{6,8,9} e a força isométrica¹⁰. Em relação ao modo de aplicação e todos os seus procedimentos, existem algumas nuances que devem ser observadas. São elas: a intensidade da carga utilizada¹¹, o tamanho do *cuff*¹², a pressão utilizada¹³ e a forma de aplicação da RFS (contínua ou intermitente)^{14,15,16,17,18,19,20}. Sabe-se que na literatura relacionada, alguns estudos mostram que não há diferenças significativas entre as duas formas de aplicação da RFS (contínua ou intermitente) para membros inferiores¹⁵, porém, com o objetivo de aumentar a força muscular dinâmica (FMD) e força muscular isométrica (FMI) de membros superiores, observa-se que não se tem conhecimento de qual seria a melhor estratégia para trabalhar sessões de TF combinado a RFS, se a contínua ou a intermitente.

Nesse sentido, ao verificar a literatura relacionada, estudos mostram que a RFS contínua além de promover maior estresse metabólico comparado com a RFS intermitente¹⁹,

aumenta mais ainda a sensação de dor durante as sessões de exercícios¹⁵ e, consequentemente, aumenta a hemodinâmica^{16,18,21}. Diante do exposto, vê-se que há uma necessidade de se realizar estudos analisando sessões de TF com RFS (contínua e intermitente) primeiramente com pessoas aparentemente saudáveis para depois se realizar estudos com populações especiais, visto que os fatores citados acima possam influenciar na aderência ao método. Desta forma, a hipótese do presente estudo é de que não haveria diferenças significativas na FMD e FMI entre os grupos com a RFS contínua e intermitente. Portanto, o objetivo do presente estudo foi comparar o efeito do TR com RFS contínua e intermitente sobre a FMD e FMI de homens saudáveis.

Métodos

Sujeitos

O estudo foi composto por 17 homens entre 18 e 36 anos, com experiência em TF (tempo de prática: 2 a 12 meses) que foram divididos em dois grupos: BC+RFSC (n=9; 26,1±5,0 anos; 67,7±9,7 kg, 1,71±0,05 cm; 22,8±2,2kg.m²) e BC+RFSI. Foram incluídos aqueles que responderam negativamente a todos os itens do *Physical Activity Readiness Questionnaire* / PAR-Q²², os que apresentaram o índice de massa corporal menor que 30 m².kg⁻¹, os que não apresentaram histórico de algum tipo de lesão osteomioarticular nos membros superiores nos últimos seis meses e os não fumantes. Foram excluídos os que faltaram consecutivamente duas sessões. Após serem explicados os riscos e benefícios da pesquisa, os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre esclarecido elaborado de acordo com a declaração de Helsinque. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (protocolo nº 0476/13).

Procedimento para Coleta de Dados

Na primeira visita assim como na última ao laboratório, os seguintes procedimentos foram adotados e seguidos criteriosamente: inicialmente, foi feita a avaliação da antropometria; cinco minutos depois, foi determinado o ponto da RFS; em seguida, foi avaliada a força muscular isométrica por meio de um dinamômetro manual e, na sequência, foi avaliada a força dinâmica máxima através do teste de 1RM de cada exercício (supino reto, puxada frontal, rosca tríceps no *pulley* e rosca bíceps direta no *pulley*, respectivamente). Entre as duas coletas que aconteceram durante a primeira e última visita ao laboratório, foram realizadas 12 sessões de treinamento (duas vezes por semana). A primeira sessão ocorreu 72 horas após a primeira visita (pré-teste) e a última sessão ocorreu 72 horas antes da última avaliação (pós-teste). Os dois grupos do estudo realizaram o seguinte programa de treinamento: a) BC+RFSC = baixa carga + restrição de fluxo sanguíneo contínuo: quatro exercícios de baixa carga a 20% de 1RM combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua; b) BC+RFSI = baixa carga + restrição de fluxo sanguíneo intermitente: quatro exercícios de baixa carga a 20% de 1RM combinado com a restrição de fluxo sanguíneo intermitente. Durante o estudo, todos os participantes foram instruídos a não realizarem nenhum tipo de exercício de membros superiores, assim como a ingestão de suplementos nutricionais.

Avaliação Antropométrica

Inicialmente, utilizou-se uma balança (model Sohmen[®], Brasil) para mensuração da massa corporal, e utilizou-se o estadiômetro portátil (WCS, Cardiomed[®], Brasil) para

mensuração da estatura. Essas medidas foram aferidas com precisão de 0,1 kg e 0,5 cm, respectivamente e, em seguida, foram equacionadas para obtenção do índice de massa corporal (IMC) em $\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$.

Determinação do Ponto da Restrição de Fluxo Sanguíneo

A restrição total do fluxo sanguíneo foi obtida por meio do *doppler* vascular (MedPeg® DV -2001, Ribeirão Preto, SP, Brasil), na qual a sonda foi colocada sobre a artéria radial (braço direito e esquerdo) para determinar a pressão arterial (mmHg) de treinamento. Os participantes permaneceram deitados em decúbito dorsal e um esfigmomanômetro padrão de pressão arterial (*tourniquet neumatico komprimeter to hemostasis in extremities - Riester*) para o membro superior (largura 60 mm; comprimento 470 milímetros) foi fixado na região da prega axilar e foi inflado até o ponto em que o pulso auscultatório da artéria radial fosse interrompido. A pressão do manguito usada durante os exercícios foi determinada a 80% da pressão necessária para a restrição total do fluxo de sangue no estado de repouso⁴. O manguito foi mantido (RFSC) e desinflado (RFSI) entre as séries.

Força Muscular Isométrica

Após a determinação do ponto da RFS foi avaliada a medida da força isométrica por meio do teste de dinamometria manual (direita e esquerda). Foi utilizado o Dinamômetro CROW® com capacidade de 50 Kgf. O participante ficava em pé com os cotovelos estendidos ao longo do corpo com antebraço em leve pronação e punhos na posição neutra. Em seguida, o voluntário foi orientado a realizar três tentativas em cada uma das mãos,

aplicando uma força máxima e breve. Foi computado o melhor resultado das três tentativas em cada mão.

Força Muscular Dinâmica Máxima (1RM)

A avaliação da força dinâmica máxima/carga de treinamento foi avaliada por meio do teste de 1RM. Os dois grupos realizaram quatro exercícios de forma bilateral: supino reto, puxada frontal, rosca tríceps no *pulley* e rosca bíceps direta no *pulley*, respectivamente.

Sessões de Treinamento

Os participantes foram divididos de forma aleatória em dois grupos com diferentes intervenções: a) quatro exercícios a 20% de 1RM combinados com a RFS contínua (BC+RFSC) e b) quatro exercícios a 20% de 1RM combinado com a RFS intermitente (BC+RFSI). Foram realizadas 12 sessões com quatro exercícios executados de forma bilateral: supino reto, puxada frontal, rosca tríceps no *pulley* e rosca bíceps no *pulley*, respectivamente. Os dois grupos utilizaram 20% de 1RM em todos os exercícios para completar 4 séries de 15 repetições, com 30 segundos de intervalo entre as séries e 1 minuto entre os exercícios. A cadência na execução para os dois grupos foi estabelecida em três segundos (1,5 para a ação muscular concêntrica e 1,5 para a excêntrica). Para o grupo de BC+RFSC, o manguito foi mantido inflado entre todas as séries, porém desinflado sempre ao final de cada exercício e para o grupo de BC+RFSI o manguito foi desinflado entre as séries e também ao final de cada exercício. Foram utilizados: barra convencional e anilhas calibradas (em máquinas convencionais), os grupos utilizavam um esfigmomanômetro padrão de pressão arterial (*tourniquet neumatico komprimeter to hemostasis in extremities - Riester*) nos braços

(largura 60 milímetros, comprimento 470 milímetros) fixados na região mais proximal e um metrônomo para controle da cadência de execução dos exercícios.

Análises Estatísticas

Todas as análises estatísticas do estudo foram realizadas utilizando o *software* estatístico SPSS versão 20.0 do pacote (SPSS Inc., Chicago, IL). Inicialmente, a análise estatística foi realizada pelo teste de normalidade *Shapiro-Wilk* e pelo teste de homogeneidade *Levene*. As variáveis demonstraram distribuição normal e homogeneidade ($p > 0,05$). Anova *two-way* seguida pelo teste *post hoc* de *Bonferroni* foi utilizada para a análise de possíveis diferenças nas variáveis FMD e FMI. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Resultados

Força Muscular Dinâmica Máxima (1RM)

Na análise comparativa da FMD do exercício supino reto, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($p = 0,784$), no grupo ($p = 0,567$) e no tempo ($p = 0,723$). Na análise comparativa da FMD do exercício puxada frontal, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($p = 0,649$), no grupo ($p = 0,845$) e no tempo ($p = 0,607$). Na análise comparativa da FMD do exercício rosca tríceps no *pulley*, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($p = 0,704$), no grupo ($p = 0,921$) e no tempo ($p = 0,598$). Na análise comparativa da FMD do exercício rosca bíceps no *pulley*, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($p = 0,791$), no grupo ($p = 0,888$) e no tempo ($p = 0,561$), conforme Figura 1.

Força Muscular Isométrica

Na análise comparativa da FMI do braço direito, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($p = 0,896$), no grupo ($p = 0,105$) e no tempo ($p = 0,222$). Na análise comparativa da FMI do braço esquerdo, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($p = 0,881$), no grupo ($p = 0,331$) e no tempo ($p = 0,310$), conforme Figura 2.

Discussão

Este estudo teve como objetivo comparar o efeito do TF com as duas formas de RFS (contínua e intermitente) sobre a FMD e FMI em homens saudáveis. Em relação às adaptações neuromusculares, não foi encontrado na literatura estudo que verificasse o efeito crônico de sessões de TF combinado a RFS com exercícios de membros superiores realizados em execução unilateral, bilateral e multiarticular, sendo este o primeiro. Assim, o principal achado foi: não houve diferenças significativas entre os grupos em todas as variáveis FMD e FMI.

Na literatura pertinente, foi observado sobre as adaptações neuromusculares da FMD, que apenas um estudo analisou o efeito de cinco semanas de TF com RFS contínua e intermitente sobre a FMD¹⁵. Os autores desse estudo não encontraram diferenças significativas na FMD entre as duas formas de RFS, corroborando com os nossos resultados. Foi observado também que, independentemente da forma de execução (se unilateral vs. bilateral ou unilateral vs. multiarticular), do segmento utilizando a RFS (se superior ou

inferior) ou do volume de treinamento, as adaptações neuromusculares são muito homogêneas entre as duas técnicas de restrição.

Em relação às adaptações neuromusculares de FMI, foi verificado que apenas um estudo teve o objetivo de realizar um TF com RFS intermitente sobre a força isométrica medida por meio de um dinamômetro manual¹⁰. Os autores desse estudo acompanharam as fases do ciclo menstrual de mulheres durante um programa de TF de quatro semanas com flexão bilateral de cotovelo e fizeram a análise da FMI manual pré e pós oito sessões. Os achados desse estudo corroboram em parte com os nossos, pois não foram encontrados aumentos significativos ao final das oito sessões, apenas no teste de dinamometria de mão direita e escapular na avaliação intermediária (fase ovulatória do ciclo menstrual), fase essa que há alteração hormonal no ciclo menstrual das mulheres, o que provavelmente explica esses achados. Sugerimos que a FMI seja avaliada em estudos futuros em um TF com exercícios específicos para os testes utilizados, visto que o não aumento da FMI nos nossos achados e nos de Chaves et al.¹⁰ pode estar associado à característica dos exercícios (não específicos) e testes utilizados para verificar a FMI.

Analisando estudos existentes na literatura e o nosso, vê-se que o treinamento com RFS contínua e intermitente produzem adaptações neuromusculares parecidas. Porém, a RFS intermitente mostra-se uma excelente e segura estratégia para quem trabalha com esse método, uma vez que a RFS intermitente apresenta uma menor PSE¹ e menor sensação de dor¹¹, possibilitando uma maior aderência ao método pelos praticantes.

Finalmente, este estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, a pressão de treinamento da RFS foi verificada na posição deitada, no entanto os exercícios foram realizados em posições diferentes (deitado, sentado e em pé). Porém, parece ser comum estudos realizarem o ponto da RFS em posições diferentes das que são executados os exercícios^{4,5,8,18,23}. Em segundo e último, o tempo curto de intervenção (seis semanas) e a

pouca quantidade de sessões (doze sessões) podem ter influenciado nos resultados, porém, observa-se na literatura que a grande maioria dos estudos apresenta um tempo de intervenção que variam de quatro a seis semanas^{6,8,10,15} e uma quantidade de oito a doze sessões^{6,8,10,15}.

Conclusões

As duas formas de RFS (contínua ou intermitente) parecem promover melhorias nos valores médios quando comparado pré e pós-teste nas variáveis da FMD e FMI. Porém, entre as duas formas de RFS, a mais segura e suscetível de ser aderida pelos praticantes é a RFS intermitente, devido seu menor tempo sob RFS e consequentemente sua menor sensação de dor, tornando esses dados relevantes para o desenvolvimento de pesquisas futuras. Portanto, sugere-se a realização de estudos que comparem as duas formas da RFS sobre as adaptações neuromusculares com diferentes exercícios (mais específicos ao teste), intensidades e diferentes percentuais de RFS, utilizando equipamentos padrão ouro.

Referências

1. Smith LL, Fulmer MG, Holbert D, Mccammon MR, Houmard JA, Frazer DD. The impact of a repeated bout of eccentric exercise on muscular strength, muscle soreness and creatine kinase. J Sports Med; 1994; 28:267-271.
2. Sato Y. The history and future of KAATSU training. Int J Kaatsu Train Res. 2005;1(1):1-5.
3. ACSM. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(3):687-708.

4. Laurentino GC, et al. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sports Exerc*, v. 44, n. 3, p. 406-412, 2012.
5. Silva JCG, et al. Chronic effect of strength training with blood flow restriction on muscular strength among women with osteoporosis. *J Exerc Physiol Online*, v. 18, n. 4, p. 33-41, 2015.
6. Sousa JBC, et al. Effects of strength training with blood flow restriction on torque, muscle activation and local muscular endurance in healthy subjects. *Biol Sport*, v. 34, n. 1, p. 83-90, 2017.
7. Vechin FC, et al. Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. *J Strength Cond Res*, v. 29, n. 4, p. 1071-1076, 2015.
8. Gil ALS, et al. Effect of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women. *Clin Physiol Funct Imaging*, v. 35, 2015.
9. Kacin A, Strazar K. Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. *Scand J Med Sci Sports*, v. 21, n. 6, p. 231-241, 2011.
10. Chaves E, et al. Effect of strength training with blood flow restriction on isometric strength during different phases of the menstrual cycle. *Med Sports* v. 69, n. 3, p. 331-343, 2016.
11. Suga T, et al. Dose effect on intramuscular metabolic stress during low-intensity resistance exercise with blood flow restriction. *J Appl Physiol*, v. 108, n. 6, p. 1563-1567, 2010.

12. Rossow LM, et al. Cardiovascular and perceptual responses to blood- flow- restricted resistance exercise with differing restrictive cuffs. *Clin Physiol Funct Imaging*, v. 32, n. 5, p. 331-337, 2012.
13. Sumide T, et al. Effect of resistance exercise training combined with relatively low vascular occlusion. *J Sci Med Sport*, v. 12, n. 1, p. 107-112, 2009.
14. Brandner CR, Kidgell DJ, Warmington SA. Unilateral bicep curl hemodynamics: Low- pressure continuous vs high- pressure intermittent blood flow restriction. *Scand J Med Sci Sports*, v. 25, n. 6, p. 770-777, 2015.
15. Fitschen PJ, et al. Perceptual effects and efficacy of intermittent or continuous blood flow restriction resistance training. *Clin Physiol Funct Imaging*, v. 34, n. 5, p. 356-363, 2014.
16. Neto GR, Novaes JS, Gonçalves M, Batista GR, Mendonça RMSC, Miranda HL, et al. Hypotensive effects of resistance exercise with continuous and intermittent blood flow restriction. *Motriz: J Phys Ed*. 2016;22(3):198-204.
17. Neto GR, et al. Does a resistance exercise session with continuous or intermittent blood flow restriction promote muscle damage and increase oxidative stress? *J Sports Sci*, 2017.
18. Neto GR, Sousa MSC, Silva GVC, Gil ALS, Salles BF, Novaes JS. Acute resistance exercise with blood flow restriction effects on heart rate, double product, oxygen saturation and perceived exertion. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2016;36(1):53-9.
19. Suga T, et al. Effect of multiple set on intramuscular metabolic stress during low- intensity resistance exercise with blood flow restriction. *Eur J Appl Physiol*, v. 112, n. 11, p. 3915-3920, 2012.

20. Yasuda T, et al. Influence of continuous or intermittent blood flow restriction on muscle activation during low-intensity multiple sets of resistance exercise. *Acta Physiol Hung*, v. 100, n. 4, p. 419-426, 2013.
21. Neto GR, Novaes JS, Salerno VP, Gonçalves MM, Piazero BKL, Rodrigues-Rodrigues T, et al. Acute effects of resistance exercise with continuous and intermittent blood flow restriction on hemodynamic measurements and perceived exertion. *Percept Mot Skills*. 2016:0031512516677900.
22. Shephard RJ. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Med*. 1988;5(3):185-95.
23. Araujo JP, Neto GR, Loenneke JP, Bemben MG, Laurentino G, Batista G, et al. The effects of water aerobics in combination with blood flow restriction on strength and functional capacity in post-menopausal women. *AGE*. 2015:10.1007/s11357-015-9851-4.

Figura 1. Análise comparativa da força muscular dinâmica (FMD) máxima 1RM dos quatro exercícios entre os grupos nos momentos pré-teste e pós-teste.

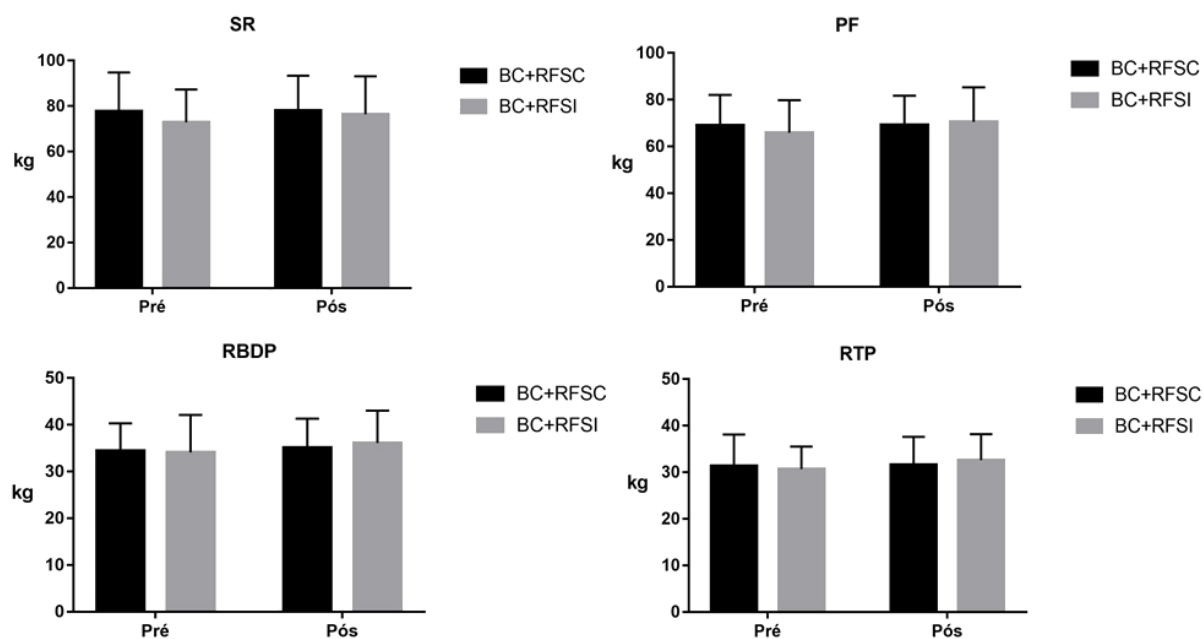
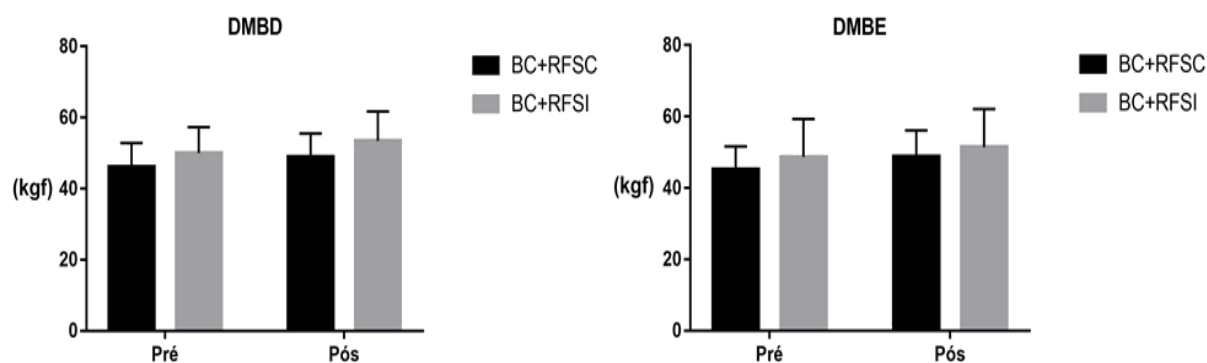


Figura 2. Análise comparativa da força muscular isométrica (FMI) entre os grupos nos momentos pré-teste e pós-teste.



APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Esta pesquisa intitula-se EFEITO DO EXERCÍCIO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO CONTÍNUA E INTERMITENTE SOBRE A ATIVAÇÃO, FORÇA, HIPERTROFIA E RESISTÊNCIA MUSCULAR EM HOMENS está sendo desenvolvida sob a orientação a professora Dr^a Maria do Socorro Cirilo de Sousa e coorientação do professor Dr^o Jefferson da Silva Novaes e desenvolvida pelo professor Me. Gabriel Rodrigues Neto. O objetivo do estudo é comparar o efeito de diferentes tipos e intensidades do exercício resistido (20% 1RM e 80% 1RM) e do exercício resistido combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua e intermitente (20% 1RM) na ativação, força, hipertrofia e resistência muscular em homens. A finalidade deste trabalho é favorecer para a sociedade informações inerentes a ativação, força, hipertrofia e resistência muscular após os exercícios com pesos combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua e intermitente. A sua participação na pesquisa é voluntária e, portanto, a você não é obrigada a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores. Serão realizadas avaliações neuromusculares, cineantropométricas e hemodinâmicas.

As informações aqui solicitadas deverão ser respondidas com total veracidade e de forma voluntária e serão codificadas e apresentadas como trabalho de pesquisa e em eventos científicos, mantendo o sigilo e a integridade física e moral do indivíduo. A aplicação consiste em: responder questionários com perguntas fechadas sobre aspectos relacionados à saúde, testes neuromusculares, mantendo a integridade física e moral, sem causar desconforto físico, propondo melhores níveis de qualidade de vida e saúde. Não haverá nenhum ônus para o participante e nos casos que sejam diagnosticados doenças ou situações que demonstrem a necessidade de atendimento específico, não serão de responsabilidade dos pesquisadores e bolsistas, os custos com o tratamento. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Diante do exposto, eu, _____ declaro que fui devidamente esclarecido e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

João Pessoa, ____/____/____

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura da testemunha para analfabeto

IMPRESSÃO DO POLEGAR DIREITO EM CASO DE ANALFABETO



Contato com o Pesquisador (a) Responsável: Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador Prof. Gabriel Rodrigues Neto. Endereço: Drº Ephigênio Barbosa da Silva, 191, Bancários, Edf. Luiza Carolina, Apt: 203, João Pessoa – PB, Telefone: (83) 99612 -2726.

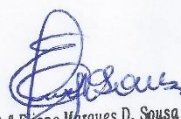
ANEXOS**ANEXO A: COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 9ª Reunião realizada no dia 17/09/2013, o projeto de pesquisa intitulado: “EFEITO AGUDO E CRÔNICO DAS DIFERENTES VARIÁVEIS DE PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO SOBRE AS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, NEUROMUSCULARES E NEUROMOTORAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES” do Pesquisador Gabriel Rodrigues Neto. Prot. nº 0476/13. CAAE: 20355013.2.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Drª Eliane Marques D. Sousa
Coordenadora CEP/CCS/UFPB
Mat. SIAPE: 0332618

ANEXO B: NORMAS DE FORMATAÇÃO DA REVISTA



INSTRUCTIONS TO AUTHORS

- [INSTRUCTIONS TO AUTHORS](#)

ISSN 1415-9805 printed version

ISSN 1980-6574 on-line version

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Language: Only English manuscripts are accepted.

All submissions will be screened for plagiarism using Turnitin software

Organization of the manuscript:

Present your manuscript in the order below:

1. First Page:

- title: First letter capitalized, subsequent letters in lower case. Avoid abbreviations.
- Short title.
- All authors name and affiliations. If necessary, use superscripted lowercase letters after the author's name to distinguish affiliations
- Author to whom proofs and correspondence should be sent, including name, mailing address, and e-mail address.

2. A structured abstract has to be submitted for original articles (not for mini reviews). No more than 250 words with the following headings: Aims; Methods; Results; and Conclusion.

3. Main text: *Manuscript should include the following sections: Abstract, Introduction, Methods (insert the process number of Ethics Committee), Results, Discussion, and Conclusions.* The manuscript shall be double-spaced, Times font, size 12 pt., text left justified, with number of pages limited as the sections above. Page margin size is 2.5 cm top, bottom, left and right sides. Figures and Tables must be inserted at the end of the manuscript, properly numbered and labeled. If the manuscript is approved, a jpg or tiff file for each figure will be requested. Each page must be numbered, with lines numbered in order to facilitate the review process.

Reference style

The abbreviated title of Motriz Journal is Motriz: J. Phys. Ed., which can be used in citations, footnotes and in the list of references. eISSN: 1980-6574.

Text

Use Arabic numerals in the text in numerical order superscript separated by comma 1,2,3,4,5,6. The authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given. Example:

‘...as demonstrated^{3,6}. Engles and Jones⁸ obtained a different ...’

Reference list

At the end of the paper in the same order in which they were cited in the text, the complete reference with author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present.

Please follow the examples below to format the references of your manuscript.

Examples:

ARTICLES

1. Cayres SU, de Lira FS, Machado-Rodrigues AM, Freitas Junior IF, Barbosa MF, Fernandes RA. The mediating role of physical inactivity on the relationship between inflammation and artery thickness in prepubertal adolescents. *J Pediatr.* 2015;166(4):924-9.

If the work you need to reference has more than six authors, you should list the first six

authors,

followed by 'et al.':

2. Antunes M, Christofaro DG, Monteiro PA, Silveira LS, Fernandes RA, Mota J, et al. Effect of concurrent training on gender-specific biochemical variables and adiposity in obese adolescents. *Arch Endocrinol Metab*. 2015;59(4):303-9.

BOOK: PRINT

3. Zanesco A, Puga G, editors. *Doenças cardiometabólicas e exercícios físicos*. Ed. Rio De Janeiro, Revinter, 2013.

CHAPTER BOOK

4. Santos DM, Pesquero JL. Exercício físico e Sistema renina-angiotensina. In: *Doenças cardiometabólicas e exercícios físicos*. Rio de Janeiro, Revinter; 2013. p. 69-80.

e-BOOK: ONLINE/ELETRONIC

5. Simons NE, Menzies B, Matthews M. *A Short Course in Soil and Rock Slope Engineering*. London: Thomas Telford Publishing; 2001. Available from: <http://www.myilibrary.com?ID=93941> [Accessed 18th June 2015].

WEB PAGE/WEBSITE

6. European Space Agency. Rosetta: rendezvous with a comet. Available from: <http://rosetta.esa.int> [Accessed 15th June 2015].

DISSERTATIONS AND THESIS

7. Souza AP. Participação de selênio na resistência à cardiopatia chagásica. Rio de Janeiro. Tese [Doutorado em Biologia Parasitária] - " Instituto Oswaldo Cruz; 2003.

8. Ribeiro H. Ilha de calor na cidade de São Paulo: sua dinâmica e efeitos na saúde da população. São Paulo. Tese [Livre-Docência em Saúde Pública] - Faculdade de Saúde Pública da USP; 1996.

Use of DOI is highly encouraged.

Proofs

All manuscripts will undergo some editorial modification, so it is important to check proofs carefully. The corresponding author will be sent an email asking them to check their proofs. The email will either have a link for authors to access their PDF proofs online, or will have a PDF proof attached.

To avoid delays in publication, proofs should be checked and returned within 2 working days. The preferred method of correction is by annotated PDF. Extensive changes to the text may be charged to the author.

Copyrights

Copyrights of published articles are the property of Motriz, and under no circumstance will the Journal transfer rights of published work. Reproduction of portions of published articles in other publications, or for any other use, is subject to written permission by the Editors-in-Chief. Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a "Journal Publishing Agreement." Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An email will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a "Journal Publishing Agreement" form or a link to the online version of this agreement.

Guiding Principles for Research Involving Animals and Human Beings

Animal research:

Research involving animals must adhere to Guiding Principles in the Care and Use of Animals in Research in agreement with the Brazilian Council for using animal in research (CONCEA/BR) and a statement of protocol approval from a Local Committee must be included in the Methods section of the manuscript. Studies involving surgeries or other painful procedures must include an explanation of steps taken to mitigate pain and distress, including the types and dosage of anesthetics and post-operative analgesics that were used.

Human Studies

Protocols involving human subject (healthy or not) must be reviewed and approved by a research Ethics Committee prior to starting the study, and participants must provide written informed consent as stated by Brazilian Council of Ethics in research with human subject (CONEP/BR). These two statements must be affirmed in the Methods section of the manuscript.

All the procedures should be conducted according to high standards of safety and ethics. We

reserve the right to refuse the manuscript, if the authors fail to provide ethical information during submission process.

To ensure these requirements, it is essential that submission documentation is complete with the three required documents:

1. Approval of Institutional Ethics Committee:
<http://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/guiding-principles-for-research-involving-animals-and-human-beings.pdf>
2. Declaration of conflict of interest:
<http://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/disclosure-of-potential-conflict-of-interest.docx>
3. Journal Publishing Agreement signed by the corresponding author on behalf of co-authors:
<http://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/authors-agreement.docx>

These supplementary files must be attached in the Motriz electronic system.

Motriz reserves all rights of its published articles. Therefore, any duplication of information conveyed in the journal or previously published in another publication--from materials published by the authors themselves or from authorship of others--is considered copyright infringement. This is a very serious breach of ethics, and, in such cases, disciplinary measures will be taken (e.g., retraction of the article; suspension of the implicated authors and co-authors for a minimum period of five years, or upon discretion of the editorial board).

Peer review process

An original manuscript submitted for publication will be submitted to the review process as long as it fits the following criteria:

- ✓ the study was not previously published, nor has been submitted simultaneously for consideration of publication elsewhere;
- ✓ all persons listed as authors approved its submission to Motriz;
- ✓ any person cited as a source of personal communication has approved the quote;
- ✓ the opinions expressed by the authors are their exclusive responsibility;
- ✓ the author signs a formal statement that the submitted manuscript complies with the directions and guidelines of Motriz.

The Editor-in-Chief and Associate Editors will make a preliminary analysis regarding the appropriateness, quality, originality and written style/grammar of the submitted manuscript. The editors reserve the right to request additional information, corrections, and guideline compliance before they submit the manuscript to the "ad-hoc" review process.

Minor changes in the text may be made at the discretion of the Editors-in-Chief and/or Associate Editors. Changes can include spelling and grammar in the chosen language, written style, journal citations, and reference guidelines. The author is notified of changes at any point of the review process, or during the paper production for publication. The final version is available to the author for his or her approval before it is published.

Motriz uses "ad-hoc" reviewers, who volunteer to analyze the merit of the study. Typically, one or more expert reviewers are consulted in a single-blind process. Authors are notified by e-mail when their submission has been accepted (or rejected).

Important: The Motriz Editorial Board believes that majority of research authors who submit manuscripts to this journal expects positive and high quality reviews of their peers. In addition, this board expects that all authors who consider submitting a manuscript, have already submitted, or have a paper recently published in Motriz must act, upon invitation, as "ad hoc" reviewer of manuscripts submitted to this journal.

Published manuscripts are entirely the responsibility of the authors and do not reflect opinions or personal views of Motriz Journal editors or associate editors.

Archiving

Motriz utilizes the LOCKSS system to create a distributed file system among participating libraries and allows them to create permanent archives of the journal for the preservation and restoration of files. href="<http://lockss.stanford.edu/>"

Motriz publishes the following articles/categories:

- *Editorial:* Editor-in-Chief or Guest Editor of Motriz Journal are responsible to write this Editorial section
- *Mini-reviews:* Mini review is a new section in Motriz Journal and its based on personal invitation. It is recommended a word text with eighteen pages mostly, with

a graphical abstract (if appropriate) and no more than forty references.

- *Original articles: Includes full paper (over 10 printed pages) and short paper (equal or under 10 printed pages). Articles in these categories are the results of empirically- or theoretically-based scientific research, which employ scientific methods, and which report experimental or observational aspects of Exercise Sciences, such as clinical, basic research, psychological or social characteristics. Descriptive analyses or data inferences should include rigorous methodological structure as well as sound theory.*
- *Case report: An article that describes and interprets an individual case, often written in the form of a detailed story. This category of paper includes original and unique descriptions of practical that relate to the Journal's areas of interest. They can include experimental studies, clinical or controlled trials, pedagogical experiences. The article must be supported by methodologically appropriate evidence. Human or animal studies must comply with official Ethics Committee standards.*
- *Invited paper and award paper - This category includes invited papers from authors with outstanding scientific credentials. Nomination of invited authors is at the discretion of the Motriz Editorial Board. Motriz also publishes award papers selected by the scientific committee of the International Congress of Human Movement Sciences and the São Paulo Symposium of Physical Education. These papers appear in one issue every two years.*
- *Special issue: Invited Guest Editors are responsible for Special Issue (SI) who has expertise in the topic of the SI. SI should comprise of approximately 12-15 articles with relevance to a wide international and multidisciplinary readership. SI also includes abstracts of oral and poster presentations, approved by the Scientific Committee of the International Congress of Physical Education and Human Movement and the São Paulo Symposium of Physical Education. The Supplemental Issue appears once every two years. Proceedings of others conference meeting may also be published with a publication fee.*
- *Videos Research: Videos demonstrating cutting edge of Exercise Sciences and scientific results as well as clinical cases are very welcome to Motriz Journal. The video research has to be high-quality demonstrations of procedure in Exercise Sciences allowing easy comprehension of the information. Additional concise manuscripts to each video detail the procedures and the findings in a bullet point style are accepted. The length of the video should be 3-5 min. Human or animal studies must comply with official ethics committee standards.*
- *Protocol design and ideas research exchange: This session aims to publish protocols design from leading experts in exercise/training field. The main goal is to share the best methods to answer questions in Exercise Science either in human studies or experimental models. The authors should give full information of the design protocol addressing advantages and limitations of the methods. The merit/originality of the article will be externally peer-reviewed. The main audience of this session is young researchers and beginners in Exercise Science, thus only protocols that have research applications will be published.*

Features Topics Including:

- Acute and chronic effects of exercise in health
- Adaptive Sports
- Adventure sports and leisure
- Economics and health in exercise science
- Epidemiology
- Exercise and bone health
- Exercise Physiology
- Lipid Metabolism
- Neural Control of movement
- Pediatrics
- Sport Humanities (including the perspectives of history, pedagogy, sociology, philosophy, cultural anthropology, olympism, physical education theory)
- Sports Coaching
- Sports training

Forms link

1."Disclosure of Potential Conflict of Interest" Form

<http://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/disclosure-of-potential-conflict-of-interest.docx>

2."Author's agreement" Form

<http://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/authors-agreement.docx>

There are no fees for submission and evaluation of articles.